



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 700 737 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.1996 Patentblatt 1996/11

(51) Int. Cl.⁶: B21D 53/04, B23P 15/26

(21) Anmeldenummer: 95112053.4

(22) Anmeldetag: 28.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: 10.09.1994 DE 4432340

(71) Anmelder: Krupp VDM GmbH
D-58791 Werdohl (DE)

(72) Erfinder:

- Grimm, Jürgen, Dipl.-Ing.
D-59759 Arnsberg (DE)
- Bitter, Dieter, Dipl.-Ing.
57413 Finnentrop (DE)

(74) Vertreter: Cohausz & Florack
Patentanwälte
Kanzlerstrasse 8a
D-40472 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Verdampfers für ein Kompressorkühlgerät

(57) Verfahren zur Herstellung eines aus mindestens zwei miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötlung verbundenen Metallblechen bestehenden Verdampfers mit partiell vergrößerten und unterschiedlichen Kanalquerschnitten für ein Kompressorkühlgerät, wobei zunächst zur Bildung eines zwischen den Metallblechen mäandrierend verlaufenden Kühlmittelkanals gleichmäßigen Querschnittes Teilbereiche der miteinander verbundenen Metallbleche durch Innendruck zu Kanälen ausgeformt werden, und bei dem nach dem ersten Ausformen der Kühlmittelkanäle die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehenen Bereiche des Kühlmittelkanals einer Erwärmung unterzogen werden und der Kühlmittelkanal erneut mit einem Innendruck beaufschlagt wird, welcher ein zweites partiell begrenztes Ausformen eines oder beider Metallbleche bewirkt.

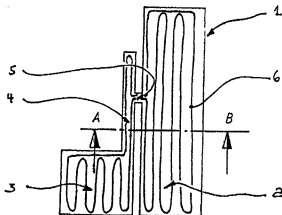


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus mindestens zwei miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötlung verbundenen Metallblechen bestehenden Verdampfers mit partiell vergrößerten und unterschiedlichen Kanalquerschnitten für ein Kompressor-Kühlgert, wobei zunächst zur Bildung eines zwischen den Metallblechen mäandrierend verlaufenden Kühlmittelkanales gleichmäßigen Querschnitts Teilbereiche der miteinander verbundenen Metallbleche durch Innendruck zu Kanälen ausgeformt werden.

Solche Verdampfer werden zur Bildung eines Kühlraumes regelmäßig aus entsprechend ebenen Verdampferplatten geformt, die nach der Umformung und im Einbauszustand einen oder mehrere Kühlräume eines Kühlgerätes jeweils einseitig begrenzen oder mehrseitig umschließen und häufig auch die Rückwand eines solchen Kühlraumes bilden.

Solche Verdampferplatten und deren Herstellung nach dem sogenannten Rollbond-Verfahren sind in der DE-PS 15 52 044 beispielhaft dargestellt.

Beim Rollbond-Verfahren, bei dem die beiden Lagen der Platine durch eine Walzverschweißung unter Streckung des Substrats miteinander verbunden werden, wird durch Trennschnitten aus schweißhinderndem Material für den späteren Verlauf des Kühlmittelkanales bildende exakt begrenzte Flächen gesorgt. Diese Maßnahme ist beispielsweise in der DE-PS 19 20 424 beschrieben.

Die Ausformung erfolgt in der Regel durch Druckluft, welche zwischen die nicht verschweißten Kanalbereiche geleitet wird und über den dort entstehenden Innendruck eine oder beide zusammengeschweißten Platinen zur Bildung von Kanalquerschnitten verformt.

Als Kühlmittel wurde in der Vergangenheit lediglich Kohlenwasserstoff (FCKW) benutzt, während heutige neuere Kühlsysteme in der Regel FCKW-freie Werkstoffe wie z.B. Butan verwenden.

Diese Kühlmittel bilden jedoch beim Sieden etwa doppelt so viel Gas wie die herkömmlichen Kühlmittel und sind demzufolge bezogen auf das entstehende Druckniveau und die von diesen hohen Druckstufen wieder notwendig werdende Entspannung in ihrem Verhalten sehr unterschiedlich zu den bisherigen Kühlmitteln.

Durch die gebildete große Gasmenge und den daraus resultierenden hohen Druck führen die üblicherweise verwendeten Querschnitte der Kühlmittelkanäle durch ihre Drosselwirkung zu einem Druckabfall, der die bei adiabatischer Entspannung übliche starke Kühlung der Umgebung nach sich zieht. Treten dazu noch Querschnittsverengungen, beispielsweise an Biegungen der Platine oder an Verbindungs- oder Durchführungsstücken auf, so entsteht der oben geschilderte Effekt in einem die Leistung des Kühlgerätes beeinträchtigenden Maße. Es erfolgt hierbei nämlich entweder eine Kühlung in Bereichen der Kühlräume, die kein Kühlgut beinhalten und nahe an den Rändern liegen, oder es erfolgt gar eine Kühlung von in Zwischenräumen befindlichem Däm-

mungsmaterial. Dies wiederum setzt unter anderem die Isolierfähigkeit dieser Materialien herab.

Aus diesem Grunde wurde bereits versucht, die kritischen Querschnitte der Kühlmittelkanäle zu vergrößern. Die einzige Möglichkeit jedoch, die hierfür bisher bestand, erforderte ein komplett anderes Herstellungsverfahren für die Kühlmittelplatten. Bei dem hierzu notwendigen Z-Bond-Verfahren, bei dem eine fertige, aus zwei Aluminiumschichten und einer dazwischen liegenden Zinkschicht bestehenden Sandwichplatte von einem Coil abgeschnitten wird, umgeben zwei mit den Kühlkanalquerschnitten als Ausfräsungen versehene Werkzeugplatten fest das erwärmte Platinestück.

In den Bereich der zuerst schmelzföhligen Zinkschicht wird dann ein Überdruck eingeführt, der die zwischen den Werkzeugplatten liegenden Aluminiumschichten in die Werkzeugvertiefungen, d.h. in die ausgefrästen Ausnehmungen hereindrückt.

An den später zu erwartenden kritischen Stellen sind die Werkzeuge dann mit größeren Ausfräsungen versehen, so daß der Kanalquerschnitt entsprechende Ausmaße annimmt.

Dieses Verfahren bedingt jedoch sehr hohe Werkzeugkosten und ist nur in geringem Maße flexibel in den Fällen, in denen für kleine Serien oder für besondere Kühlformen vergrößerte Querschnitte an anderen als an den im Werkzeug vorhandenen größer ausgenommenen Stellen vorgesehen werden müssen.

Es bestand also für die Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung partiell vergrößerter und unterschiedlicher Kanalquerschnitte bei der Herstellung von aus mindestens zwei miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötlung verbundenen Metallblechen bestehenden Verdampfers vorzuschlagen, welches flexibel an beliebigen Stellen partielle Vergrößerungen vorsehen läßt und in allen üblichen Verfahren zur Herstellung solcher, aus verschweißten Platinen bestehenden Verdampfer anwendbar ist und welches mit einem geringen Aufwand an Maschinenteknik und Formwerkzeugen durchgeführt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Weitergehende vorteilhafte Ausbildungen und Anwendungen des Verfahrens sind in den Nebenansprüchen bzw. Unteransprüchen vorhanden.

Bei dem Verfahren werden nach dem bereits genannten ersten Ausformen der Kühlmittelkanäle die zu partiellen Vergrößerungen des Kanalquerschnittes vorgesehenen Bereiche des Kühlmittelkanales einer Einwirkung unterzogen und der Kühlmittelkanal erneut mit einem Innendruck beaufschlagt, welcher ein zweites partielles Ausformen eines oder beider Metallbleche bewirkt. Hierdurch ist es möglich, durch gezielte über Wärmeübertragung erfolgende Festigkeitsveränderung der Werkstoffe unter gleichzeitiger Beaufschlagung der Kühlmittelkanäle mit Innendruck partielle und genau in Ausdehnung und Länge steuerbare Aufweitungen von einzelnen Abschnitten des Kühlmittelkanals zu erreichen.

Durch die nicht erwärmten umgebenden Querschnitte, die hierbei die Haltfunktion des sonst unbedingt notwendigen Außenwerkzeuges übernehmen, ergibt sich eine höchst einfache und effektive Verfahrensweise, die höchst flexibel auch für Kleinserien, ja sogar für Einzelversuche und Prototypenherstellung geeignet ist.

Insbesondere eignet sich das Verfahren in vorteilhafter Weise für Verdampferplatten, die nach dem sogenannten Rollbond-Verfahren hergestellt sind und während ihrer gesamten Fertigung nicht auf Außenwerkzeuge angewiesen sind, die etwa die Form der Kühlmittelkanäle als Ausfräsungen enthielten.

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß für die partiellen Aufweitungen nicht auf das altbekannte Formverfahren innerhalb von Werkzeugen ausgewichen werden muß, was die Herstellung mit dem Rollbond-Verfahren für solche Anwendungszwecke unwirtschaftlich machen würde. Durch die erfindungsgemäßige Verfahrensweise und deren Flexibilität zur Anwendung bei jedem Verfahren ist hier eine Möglichkeit geschaffen, auch weiterhin ohne umgebende Formwerkzeuge Aufweitungen partiell durchzuführen.

Zur Steuerung des jeweiligen Aufweitungsgrades bzw. zur Beschränkung der Aufweitung auf die eine oder die andere Blechseite ist es vorteilhaft, daß die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehenen Bereiche des Kühlmittelkanales einer nur auf der Außenseite eines Metallbleches einwirkenden Erwärmung unterzogen werden.

Ist die Verdampferplatte aus Metallblechen gleicher Festigkeit hergestellt, schwächt man mit dieser Ausbildung insbesondere eines der beiden Bleche, so daß eine partielle Aufweitung durch eine Überdehnung dieses Bleches erfolgt, während das andere Blech weiterhin seine Abstützfunktion behält und nur unwesentlich zusätzlich gedehnt wird.

Weiter optimiert werden kann diese Ausbildung dadurch, daß die beiden Metallbleche aus unterschiedlichen Metallen oder Metalllegierungen mit zueinander unterschiedlichen Festigkeiten bestehen. Damit kann die Stützwirkung des einen oder anderen Bleches erhöht oder erniedrigt werden und die jeweilige Aufweitung auf eine oder auf beide Seiten in bestimmten prozentualen Anteilen verteilt werden.

Insbesondere dann, wenn die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehenen Bereiche des Kühlmittelkanales eine auf der Außenseite des aus einem Metall oder aus einer Metalllegierung höherer Festigkeit bestehenden Bleches einwirkenden Erwärmung unterzogen werden, läßt sich der Effekt erreichen, daß das Blech höherer Festigkeit nur wenig, das Blech niedrigerer Festigkeit jedoch mehr gedehnt und damit der Kanalquerschnitt zum Bereich des Bleches niedriger Festigkeit verschoben wird. Dies hat Vorteile in Bezug auf spätere Biegungen oder in Bezug auf die zukünftige Einsatzsituation.

Vorteilhafterweise ist die Platte so aufgebaut, daß das eine niedrige Festigkeit aufweisende Metallblech

aus Reinaluminium und das andere, eine höhere Festigkeit aufweisende Metallblech aus einer Aluminiumlegierung besteht. Dadurch werden zum einen die notwendigen Temperaturen sehr gering und fein abstimbar in den Bereich unterhalb von 400 °C gelegt und gleichzeitig eine Beeinflussbarkeit der Festigkeit des Aluminiums durch die Zugabe von Legierungselementen bei einem der Metallbleche vorgesehen.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Aluminiumlegierung beinhaltet max. 25 Gew.-% Zirkonium (Zr) und als Rest Aluminium.

Durch das in der Gitterstruktur des Aluminiums eingebundene Zirkonium verschiebt sich die "Erweichungstemperatur" um ca. 40 °C nach oben, so daß ein für die Steuerbarkeit der Ausbildung von Kanälen auf der einen oder auf der anderen Blechseite nötiger sicherer Abstand zwischen den Weichpunkten der beiden Aluminiumbleche erreicht wird.

In diesem Zusammenhang erfolgt vorteilhafterweise die auf die Außenseite der Aluminiumlegierung einwirkende Erwärmung bis zu einer Mindesttemperatur von 330 °C. Damit erhält man die verfahrenssichere Querschnittsvergrößerung der Kühlmittelkanäle in der Art, daß die Aluminiumlegierung bezogen auf den Kanal Durchmesser um 10 %, das Reinaluminium bezogen auf den Durchmesser um 40 % ausgedehnt wird.

Auf besonders einfache Weise läßt sich die Erwärmung dadurch erreichen, daß die Kanalquerschnitte im Bereich der partiellen Vergrößerung als Widerstandsleiter eines Stromkreises ausgebildet sind.

Bei dieser Art der Verfahrensausbildung wird der Anfang und das Ende des jeweils aufzuweitenden partiellen Bereiches mit stromführenden Polschuhen versehen, wodurch der Blechbereich zwischen den Polschuhen bis auf eine durch Pyrometer überprüfbare Temperatur erwärmt wird und das Innendruckaufweiten erfolgt.

Ein angelegter Mindestdruck von 6 bar für die Zweite Ausformung zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes ergibt in vorteilhafter Weise eine zügige, aber nicht unkontrolliert erfolgende Aufweitung bei einer entsprechenden Erwärmung und verhindert dadurch überdimensionale Materialausdehnungen.

In vorteilhafter Weise kann das Innendruckumformen dadurch unterstützt werden, daß lediglich im Bereich der partiellen Vergrößerung ein Hilfswerkzeug angelegt wird, was beide Metallbleche stützt und den Materialfluß bestimmbar hält.

Bei geringen Aufweitungen genügt es, die Abstützung lediglich in den miteinander verbundenen Bereichen der Metallbleche sicherzustellen und damit ein Aufreißen des bereits vorher fertiggestellten metallischen Verbundes der Metallbleche zu verhindern.

Ein nach diesem Verfahren ausgebildeter Verdampfer für ein Kompressorkühlgärat, welcher einen oder mehrere Kühlräume eines Kühlgerätes jeweils einseitig begrenzt oder mehrseitig umschließt, weist die partiellen Erweiterungen des Kühlmittelkanalquerschnittes in den Bereichen auf, die außerhalb der Kühlräume oder in

Übergangsbereichen zwischen Kühlräumen sich befinden.

Hierdurch wird in ungewollten Bereichen des Kühlgerätes bzw. in Rändern oder Ecken des Kühlraumes sowie ein Abkühlen von Isoliermaterialien zwischen den einzelnen Kühlräumen verhindert.

Eine ebenso vorteilhafte Ausbildung des Verdampfers besteht darin, daß auch im Bereich von Biegungen oder Abkantungen der Verdampferplatte partielle Erweiterungen des Kühlmittelkanalquerschnittes vorhanden sind. Diese können bei einer Verdampferplatte, die beispielsweise einen Kühlraum von vier Seiten umschließt, jeweils über die gesamte Breite der Platte in allen in der Biegung liegenden Kanalquerschnitten vorhanden sein.

Letztlich ergeben sich Vorteile, wenn die partiellen Erweiterungen des Kühlmittelkanalquerschnittes im Bereich der Kanalanschlüsse am Kühlmiteleinlaß oder am Kühlmittelauslaß vorhanden sind. In diesen Bereichen ist üblicherweise eine Kapillarleitung für das komprimierte Kühlmittel durch den inneren Bereich des Kühlmittelkanals geführt, so daß zur Abfuhr des Kühlmittels lediglich eine Ringquerschnitt um diese Kapillare herum existiert. Um die hierdurch vorhandene Querschnittsverringeringung zu kompensieren, läßt sich in besonders vorteilhafter Weise der Verdampfer so ausbilden, daß diese Bereiche mit partiellen Erweiterungen versehen sind.

Anhand eines Ausführungsbeispiels in Form eines mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Verdampfers soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Verdampferplatte vor dem Einbau in ein Kühlgehäuse
 Fig. 2 eine vergrößerte Ausführung des Schnittes A-B der Fig. 1
 Fig. 3 eine in einem Kühlgehäuse eingebaute Verdampferplatte.

In der Fig. 1 erkennt man die Verdampferplatte 1 mit ihren unterschiedlichen Kühlfächern 2 und 3 sowie mit den im weiteren Einbauverfahren im Bereich der Biegungen liegenden Verbindungsstegen 4 und 5.

Innerhalb der Verdampferplatte verläuft mäandrierend der Kühlkanal 6.

Die Fig. 2 zeigt einige vergrößerte Abschnitte des Kühlkanals, einmal im Bereich der Stege und im Bereich der später im Kühlraum befindlichen Platte. Hierbei sind die Abschnitte 7 und 8 des Kühlkanals 6 mit dem erfindungsgemäßen Verfahren partiell erweitert und weisen einen wesentlich größeren Querschnitt auf, als die im Bereich der späteren Innenraum-Kühlfäche liegenden Abschnitte 9 und 10.

Hierdurch wird, wie bereits geschildert, eine Unterkühlung der Stegbereiche verhindert und die maximale Kühleistung innerhalb der später im Kühlraum liegenden Platinenteile nutzbar.

Die Fig. 3 zeigt eine andere Verdampferplatte 11, welche innerhalb eines schematisch dargestellten Kühlraumes 12 angeordnet ist und gegen die Umgebung mit Hilfe der Gehäuseisolierung 13 abgedichtet ist.

Auch diese Verdampferplatte 11 weist gekrümmte Stegbereiche 14, 15 und 16 auf, die schließlich außerhalb des Kühlraumes über die Rohrlleitung 17 mit dem Kompressor 18 verbunden sind.

Auch hier zeigen die Stegbereiche 14, 15 und 16 wieder einen größeren Kühlkanalquerschnitt, der etwa den in der Fig. 2 dargestellten Querschnitten 7 und 8 entspricht. In der Verdampferplatte 11 ist lediglich eine einseitige Aufweitung vorgesehen, welche dadurch einen den Querschnitten 9 und 10 entsprechenden Kühlkanal beinhaltet.

Auch hier entsteht wieder der Vorteil, daß in gekrümmten Bereichen keine Querschnittsverengung und damit keine zu starke Unterkuhlung stattfindet. Somit wird die Kompressorleistung zu einem besonders hohen Anteil am Verdampfer nutzbar.

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung eines aus mindestens zwei miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötlung miteinander verbundenen Metallblechen bestehenden Verdampfers mit partiell vergrößerten und unterschiedlichen Kanalquerschnitten für ein Kompressorkühlgerät, wobei zunächst zur Bildung eines zwischen den Metallblechen mäandrierend verlaufenden Kühlmittelkanals gleichmäßigen Querschnittes Teilbereiche der miteinander verbundenen Metallbleche durch Innendruck zu Kanälen ausgeformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem ersten Ausformen der Kühlmittelkanäle die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehen Bereiche des Kühlmittelkanals einer Erwärmung unterzogen werden und der Kühlmittelkanal erneut mit einem Innendruck beaufschlagt wird, welcher ein zweites, partiell begrenztes Ausformen eines oder beider Metallbleche bewirkt.
- Verfahren zur Herstellung eines aus mindestens zwei miteinander metallisch fest in Form einer Verschweißung oder Verlötlung verbundenen Metallblechen bestehenden Verdampfers mit partiell vergrößerten und unterschiedlichen Kanalquerschnitten für ein Kompressorkühlgerät, wobei zunächst zur Bildung eines zwischen den Metallblechen mäandrierend verlaufenden Kühlmittelkanals ein den späteren Verlauf des Kühlmittelkanals exakt abbildendes und in der Fläche begrenzendes schweißhindernendes Material auf mindestens eines der Metallbleche auf der dem anderen Metallblech zugewandten Seite aufgebracht wird und danach die beiden Metallbleche durch in der Wärme erfolgende Walzverschweißung unter Streckung des

- Substrats und unter Bildung oder Einschluß eines Kühlmittelauslasses und/oder eines Kühlmittelauslasses miteinander verbunden werden, und bei dem nach der Verbindung der beiden Bleche in einem ersten Ausformen die nicht verschweißten Bereiche für die Kühlmittelkanäle durch Innendruck zu Kanälen ausgeformt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem ersten Ausformen der Kühlmittelkanäle die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehen Bereiche des Kühlmittelkanals einer Erwärmung unterzogen werden und der Kühlmittelkanal erneut mit einem Innendruckbeaufschlagt wird, welcher ein zweites, partiell begrenztes Ausformen eines oder beider Metallbleche bewirkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehenen Bereiche des Kühlmittelkanals einer nur auf der Außenseite eines Metallbleches einwirkenden Erwärmung unterzogen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Metallbleche aus unterschiedlichen Metallen oder Metallegierungen mit zueinander unterschiedlichen Festigkeiten bestehen.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes vorgesehenen Bereiche des Kühlmittelkanals einer auf der Außenseite des aus einem Metall oder aus einer Metallegierung höherer Festigkeit bestehenden Bleches einwirkenden Erwärmung unterzogen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eine niedrigere Festigkeit aufweisende Metallblech aus Reinaluminium und das andere, eine höhere Festigkeit aufweisende Metallblech aus einer Aluminiumlegierung besteht.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aluminiumlegierung maximal 0,25 Gew.-% Zirkonium (Zr) und im Rest aus Aluminium besteht.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auf die Außenseite der Aluminiumlegierung einwirkende Erwärmung bis zu einer Mindesttemperatur von 330 °C erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erwärmung dadurch erfolgt, daß die Kanalquerschnitte im Bereich der partiellen Vergrößerung als Widerstandsleiter eines Stromkreises ausgebildet sind.
10. Verfahren nach Anspruch 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Ausformung zur partiellen Vergrößerung des Kanalquerschnittes mit einem Mindestdruck von 6 bar erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Ausformung in einem beide Metallbleche stützenden Werkzeug erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstützung durch das Werkzeug in den miteinander verbundenen Bereichen der Metallbleche erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstützung des eine niedrigere Festigkeit aufweisenden Bleches durch ein Hydraulikummedium erfolgt.

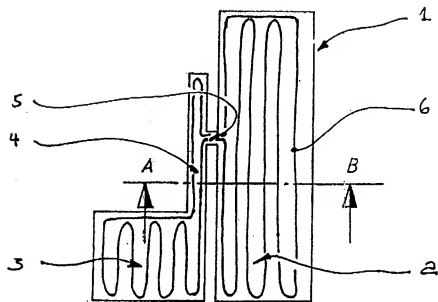


Fig. 1

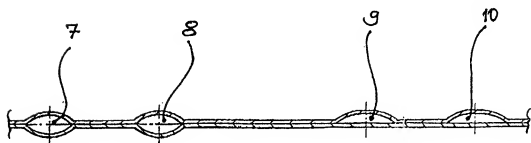


Fig. 2

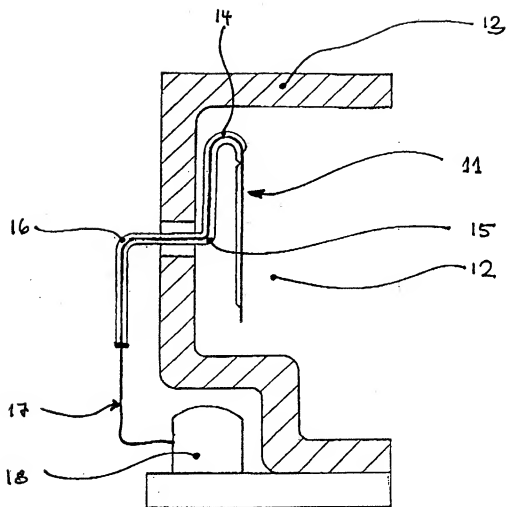


Fig. 3



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Computer translation of
EP 0700732
(computerized of HU 0212748 B)

Description of EP0700737	Print	Copy	Contact Us	Close
--------------------------	-------	------	------------	-------

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to a method to the production of an evaporator with partial enlarged and different duct cross sections for a compressor cooler, existing from at least two metallic with one another fixed sheet metals connected in form of a weld or a soldering, whereby first the formation of a coolant channel of uniform cross section mäanderrförmig longitudinal between the sheet metals portions of the connected with one another sheet metals become formed by internal pressure channels.

Such evaporators become the formation of a refrigerating chamber regular from corresponding planar evaporated plates formed, which limit several cooling spaces of a refrigerator single in each case after the transformation and in the installation condition or or multilateral and form frequent enclose also the rear wall of such a refrigerating chamber.

Such evaporated plates and their production after the so called roll bond method are in the DE-PS 15 52 044 exemplified.

With the roll bond method, connected with one another with which the two layers of the circuit board become by a rolling welding bottom stretch of the substrate, by separating layers from welding preventing material for the later course of the coolant channel formed exact limited flat ones one provides. This measure is for example in the DE-PS 19 20 424 described.

The formation made usually by compressed air, which between the not welded channel areas passed becomes and over the there resultant internal pressure one or both welded together circuit boards the formation of duct cross sections a deformed.

As refrigerant only hydrocarbon (FCKW) became used materials usually FCKW free during present newer cooling systems like e.g. in the past. Butane use.

- ▲ top These refrigerants form however when simmering about twice as much gas like the conventional refrigerants and are therefore related to the resultant pressure level and again the becoming relaxation in its behavior very different, necessary of these high compression phases, to the prior refrigerants.

By the formed large amount of gas and the high pressure resultant from it the usually used cross sections of the cooling passages lead by their throttle effect to a pressure drop, which pulls the strong cooling of the surroundings conventional with adiabatic relaxation. In addition still if cross-section contractions, for example at bends of the circuit board or at connecting or pieces of execution, arise then the effect described above develops into the performance of the refrigerator impairing mass. It made here either a cooling in regions of the cooling spaces, which no cool-good contains and close are because of the edges, or it made a cooling of insulation material located in clearances. This again lowers among other things the insulating capacity of these materials.

From this reasons already tried became to increase the critical cross sections of the coolant channels. The only way however, which existed for this so far, required complete other manufacturing process for the cooling agent plates. With necessary the for this Z-bond-method, with which a finished becomes, from two aluminium layers and a zinc layer located between them existing sand yielding plate of a Coil cut, surrounded two tool tools the fixed heated piece of plate provided with the cooling duct cross sections as reaming.

Into the region of the first molten zinc layer then an excess pressure introduced, that the aluminium layers located between the tool plates into the tool recesses, becomes i.e. into the milled out recesses presses.

To that the tools are then provided late critical locations which can be expected with larger reaming, so that the duct cross section accepts corresponding extents.

This method conditional however very high tooling expenses and is only in small measures flexible in the cases, in which for small series or for special cool forms of enlarged cross sections at others than at the large excluded locations provided present in the tool to become to have.

It existed thus for the invention the object to suggest a method to the production of partial enlarged and different duct cross sections with the production of from at least two metallic with one another fixed sheet metals of existing evaporator connected in form of a weld or a soldering which lets flexible enlargements partial at arbitrary locations plan and in all conventional methods to the production such from welded circuit boards existing evaporator is more applicable and which can become with small effort at mechanical engineering and forming tools a performed.

Dissolved one becomes this object by the features of the principal claim. Large favourable formations and applications of the method are in the secondary claims and/or. Unteransprüchen present.

With the method after first forming out of the coolant channels the too partial enlargement of the duct cross section already specified intended regions of the coolant channel of an heating are submitted and the coolant channel again with an internal pressure applied, which second partial forming out one or both sheet metals effected. Thereby it can possible be attained by targeted firmness change of the materials which is made by warm bringing in bottom simultaneous application of the cooling passages with internal pressure partial and accurate in expansion and length controllable flares of single portions of the cooling passage.

As a result of the not heated surrounding cross sections, which take over here the support function of the otherwise absolutely necessary outer tool, arises a most simple and effective procedure, which is most flexible also for small series, even for single attempts and prototype production suitable.

In particular is suitable the method in advantageous manner for evaporated plates, which are manufactured after the so called roll bond method and are not during their entire manufacture on outer tools instructed, which contained for instance the form of the coolant channels as reaming.

Thereby the advantage results that for the partial flares on the long-known moulding process within tools does not have to be avoided, which would make the production with the roll bond method for such application purposes uneconomic. By the procedure according to invention and their flexibility to the application with each method here a possibility is provided to accomplish also further without surrounding forming tools flares partial.

To the control of the respective expansion degree and/or. to the restriction of the flare on or the other sheet metal side is favourable it that the regions of the coolant channel only of an heating applied planned to the partial enlargement of the duct cross section on the outside of a Metallblech are submitted.

If the evaporated plate from sheet metals same strength is manufactured, one weakens one of the two sheets with this formation in particular, so that a partial flare by an overstretching of this sheet metal made, while the other sheet keeps further its supporting function and only insignificantly additional stretched becomes.

Other optimized will can this formation by the fact that the two sheet metals consist different strength also to each other of different metals or metal alloys. Thus can become the supporting effect or other sheet metal an increased or a lowered and become the respective flare on one or on both sides in certain percentages distributed.

In particular if the regions of the coolant channel planned to the partial enlargement of the duct cross section are submitted on the outside from a metal or of the sheet metal applied heating existing from a metal alloy of higher strength, the effect can be reached that the sheet of higher strength becomes only little, the sheet of lower strength however more stretched and thus the duct cross section the region of the sheet metal low strength displaced. This has advantages regarding later bends or regarding the future installation situation.

▲ top

Favourable way is the circuit board so constructed that a low strength consists the exhibiting sheet metal of pure aluminium and the other one, a higher strength exhibiting sheet metal of an aluminium alloy. Thus the necessary temperatures become very small and fine more tunable into the region below 400 DEG C placed and a simultaneous influenceableness of the strength of the aluminium by the addition of alloying elements with one of the sheet metals provided.

A particularly favourable formation of the aluminium alloy included max. 25 Gew. - % zirconium (Zr) and as remainder aluminium.

By the zirconium merged in the lattice structure of the aluminium the "softening temperature" shifts over approx. 40 DEG C upward, so that becomes achieved for the controllability of the formation of channels on or on the other sheet metal side necessary safe distance between the points of soft of the two aluminium sheets.

In this connection made favourable-proves the heating up to a minimum temperature of 330 DEG C, applied on the outside of the aluminium alloy. Thus one receives the procedure-safe cross section enlargement of the coolant channels in the type that the aluminium alloy becomes related to the channel diameter around 10%, the pure aluminium related to the diameter around 40% extended.

On particularly simple manner the heating can be reached by the fact that the duct cross sections are in the region of the partial enlargement formed as resistance leaders of an electric circuit.

With this type of the procedure training the beginning and the end of the partial region which can be expand in each case will provide with live pole pieces, whereby the sheet metal range between the pole pieces up to a temperature heated examinable by pyrometers becomes and the internal pressure-flared made.

A minimum pressure put on of 6 bar for the second formation to the partial enlargement of the duct cross section results in a brisk, but not uncontrolled taking place flare in advantageous manner in the case of a corresponding heating and prevented material thinning oversize thereby.

In advantageous manner the internal pressure transforming can become by the fact supported that only becomes applied in the region of the partial enlargement an auxiliary tool, which supports both sheet metals and which assignable material flow keeps.

With small flares it is sufficient to only guarantee the support in the connected with one another regions of the sheet metals and to prevent thus a breaking already before of the finished metallic group of the sheet metals.

After this method of formed evaporators for a compressor cooler, which or a single in each case limited or multilateral encloses several cooling spaces of a refrigerator, exhibits the partial extensions of the cooling agent duct cross section in the regions, which are outside of the cooling spaces or in transition regions between cooling spaces.

Thereby becomes in unwanted regions of the refrigerator and/or, in edges or corners of the refrigerating chamber as well as a cooling of insulating materials between the single cooling spaces prevented.

A just as favourable formation of the evaporator consists of the fact that also are present within the range of bends or bent sections of the evaporated plate partial extensions of the cooling agent duct cross section. These can be with an evaporated plate, which encloses for example a cooling space of four sides, in each case over the whole width of the circuit board in all duct cross sections located in the bend present.

In the long run advantages result, if the partial extensions of the cooling agent duct cross section are in the region of the duct connections at the cooling agent inlet or at the cooling agent discharge opening present. In these regions usually a capillary line for the compressed refrigerant is guided by the inner portion of the coolant channel, so that to the removal of the refrigerant only ring cross section exists around this capillary. In order to compensate the thereby present cross section decrease, it can be trained in particularly advantageous manner of the evaporators in such a way that these regions are provided with partial extensions.

On the basis an embodiment in form of an evaporator manufactured with the invention process the invention is to become more near explained.

Show:

Fig. 1 one with the invention process manufactured evaporated plate before the incorporation into a cool housing

Fig. 2 an enlarged embodiment of the section of A-B of the Fig. 1

Fig. 3 an evaporated plate incorporated in a cool housing.

In the Fig. 1 one recognizes the evaporated plate 1 with their different cooling surfaces 2 and 3 as well as with the connecting webs 4 and 5 located in the other installation method in the region of the bends.

Within the evaporated plate mäanderförmig the cooling passage 6 runs.

The Fig. some enlarged portions of the cooling passage, once in the region of the bars and in the region that shows 2 late circuit board located in the cooling space. Here the portions 7 and 8 of the cooling passage are 6 extended partial with the invention-measured method and a wise essential larger cross section up, than the portions 9 and 10 located in the region of the later interior cooling surface.

▲ top

Thereby, like already, an undercooling of the land areas prevented and the maximum cooling performance are described within that late plate parts located in the cooling space more useful.

The Fig. another evaporated plate 11, which 12 disposed within a schematic represented refrigerating chamber is and is against the surroundings with the help of the housing insulation 13 sealed, shows 3.

Also this evaporated plate 11 exhibits curved land areas 14, 15 and 16, which are finally 18 connected outside of the refrigerating chamber over the piping 17 with the compressor.

The land areas 14, 15 and 16 show again a larger cooling duct cross section, that also here about in the Fig. corresponds to 2 represented cross sections 7 and 8. In the evaporated plate 11 is only a single flare provided, which thereby the cross sections 9 and 10 a corresponding cooling passage included.

Again the advantage develops also here that in curved portions no cross-section contraction and thus none to strong undercooling take place. Thus compressor capacity becomes one particularly high proportion at the evaporator more useful.



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Claims of EP0700737

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Method to the production of an evaporator with partial enlarged and different duct cross sections for a compressor cooler, existing from at least two metallic with one another fixed connected with one another sheet metals in form of a weld or a soldering, whereby first the formation of a coolant channel of uniform cross section mänderförmig longitudinal between the sheet metals portions of the connected with one another sheet metals become formed by internal pressure channels, thus characterized, that after first forming out the coolant channels the regions of the coolant channel of an heating provided to the partial enlargement of the duct cross section are submitted and the coolant channel with an internal pressure applied become again, which second, partial limited forming out one or both sheet metals effected.

2. Method to the production of an evaporator with partial enlarged and different duct cross sections for a compressor cooler, existing from at least two metallic with one another fixed sheet metals connected in form of a weld or a soldering, whereby first to the formation between the sheet metals mänderförmig longitudinal of a coolant channel the later course of the coolant channel an exact illustrating and in the surface limiting welding preventing material on at least one of the sheet metals on that the other sheet metal of facing side applied will and afterwards the two sheet metals become through in the warm one taking place rolling welding bottom stretch of the substrate and bottom formation or inclusion of a cooling agent inlet and/or a cooling agent discharge opening connected with one another, and with after the connection of the two sheets in first forming out the not welded regions for the coolant channels through internal pressure channels formed become, thus characterized, that after first forming out the coolant channels the regions of the coolant channel of an heating provided to the partial enlargement of the duct cross section are submitted and the coolant channel with an internal pressure applied become again, which second, partial limited forming out one or both sheet metals effected.

3. Process according to claim 1 or 2,

▲ top thus characterized, that the regions of the coolant channel only of an heating applied planned to the partial enlargement of the duct cross section on the outside of a Metallbleches to be submitted.

4. Verfahren according to claim 1 to 3,

thus characterized, that the two sheet metals from different metals or metal alloys different strength exist also to each other.

5. Process according to claim 4,

thus characterized, that the regions of the coolant channel provided to the partial enlargement of the duct cross section on the outside from a metal or of the sheet metal applied heating existing from a metal alloy of higher strength to be submitted.

6. Process according to claim 4 or 5,

thus characterized, that a lower strength consists the exhibiting sheet metal of pure aluminium and the other one, a higher strength exhibiting sheet metal of an aluminium alloy.

7. Verfahren according to claim 6,

thus characterized, that the aluminium alloy maximum 0.25 Gew. - % zirconium (Zr) and in the remainder of aluminium consists.

8. Process according to claim 7,

thus characterized, that the heating up to a minimum temperature of 330 DEG C made, applied on the outside of the aluminium alloy.

9. Process according to claim 1 to 8,

thus characterized, that the heating by the fact made that the duct cross sections are in the region of the partial enlargement formed as resistance leaders of an electric circuit.

10. Process according to claim 6 to 9,
thus characterized,
that the second formation to the partial enlargement of the duct cross section with a minimum pressure of 6 bar of made.

11. Method after one of the preceding claims,
thus characterized,
that the second formation in a tool made supporting both sheet metals.

12. Process according to claim 11,
thus characterized,
that the support by the tool in the connected with one another regions of the sheet metals made.

13. Process according to claim 11 or 12,
thus characterized,
that the support a lower strength of the exhibiting sheet metal by a hydraulic medium made.

▲ top